



GS SC

GEOPOLITIKOS IR SAUGUMO STUDIJŲ CENTRAS

# Retųjų žemių elementai.

Vakarų strateginio  
atsako į Kinijos  
dominavimą  
beieškant

**Raigirdas Boruta**

Vilnius, 2025

# Turinys

<b>Santrauka</b>	<b>3</b>
<b>I. Retųjų žemių elementai: (ne)reti, bet gyvybiškai svarbūs?</b>	<b>4</b>
Retųjų žemių elementai – kas tai?	4
Panaudojimo būdai ir iššūkiai	4
<b>II. Kinijos iškilimas. Kaip Kinija sukūrė pasaulinę RŽE imperiją</b>	<b>7</b>
Ankstyvas spurtas	7
Centrinės valdžios kontrolė	8
Aplinkosauga palauks...	8
Dominavimo išsaugojimas per kontrolę	9
<b>III. Sprendimų beieškant. Vakarų strategijos dėl retųjų žemių elementų</b>	<b>10</b>
Jungtinės Amerikos Valstijos	12
Kanada	12
Japonija	13
Australija	14
Europos Sąjunga	15
<b>Išvados. Nukarūnuoti Kiniją retųjų žemių srityje – misija (kol kas) neįmanoma?</b>	<b>17</b>





**Raigirdas Boruta** – GSSC Kinijos tyrimų programos asocijuotasis ekspertas, VU Tarptautinių santykių ir politikos mokslų instituto doktorantas bei Vyriausybės strateginės analizės centro politikos analitikas. Lankašyro centriniame universitete (Jungtinė Karalystė) įgijo Azijos ir Ramiojo vandenyno studijų bakalauro laipsnį (Kinijos studijų kryptis). 2020 m. Sičuano universitete (Kinija) baigė tarptautinių santykių magistro programą.

## Santrauka

Globali kova dėl retųjų žemių elementų (toliau – RŽE) tampa vienu iš svarbiausių geopolitinių ir ekonominių iššūkių XXI amžiuje. RŽE itin svarbūs aukštosios technologijoms, ypač perėjimui prie žaliosios energijos, įskaitant elektromobilių akumulatorius, vėjo turbinų variklius ir pažangiąją elektroniką. Pastangos neatsilikti nuo vis didesnį pagreitį įgaunančio technologinio progreso yra neatsiejamos nuo šių elementų, todėl jų tiekimo grandinių stabilumas ir saugumas daugeliui valstybių virsta strateginiu prioritetu. Svarbiausios ateities technologijos, pavyzdžiui, dirbtinis intelektas, kvantinės technologijos, atsinaujinančiųjų išteklių (žalioji) energija, elektromobiliai, naujos architektūros lustų gamyba ir pažangioji karo pramonė, vienaip ar kitaip yra priklausomos nuo RŽE. Šiuo metu RŽE gavybą ir pasiūlą pasaulinėje rinkoje didžiąja dalimi kontroliuoja Pekinas, tad jų prieinamumo klausimas Vakarams – milžiniškas iššūkis. Dėl dešimtmečiais vykdytos aktyvios politikos ir investicijų į retųjų žemių sektorių Kinijai pavyko įsitvirtinti pasaulinėje rinkoje ir tapti nekvestionuojama tiek gavybos, tiek apdorojimo/išgryninimo, o svarbiausia – susijusių nišinių technologijų tyrimų ir taikymo pramonėje lydere. Pasaulio priklausomybė nuo Kinijos, kuri valdo daugiau nei 80 % globalios retųjų žemių elementų rinkos, kelia didelių geopolitinių rizikų. Gebėjimas ne tik užtikrinti šių išteklių tiekimą, bet ir kontroliuoti pasaulines jų kainas suteikia Pekinui galingą technologinį, ekonominį ir politinį svertą tarptautinėje

arenoje. Jį kinai pastaruoju metu vis labiau išnaudoja užsienio politikos tikslais. Dėl šių priežasčių Europos Sąjunga ir kitos Vakarų šalys itin aktyviai bando sumažinti priklausomybę nuo tiekimo grandinių, kuriose dominuoja Kinija, ir imasi ieškoti alternatyvių tiekimo šaltinių, investuodamos į naujas technologijas ir strateginius atsargų kaupimo planus. Visgi lengvo problemos sprendimo nėra, o nepaliaujamai auganti retųjų žemių elementų paklausa veda prie sudėtingo klausimo: kaip išlikti technologiškai konkurencingiems ir tuo pačiu metu reikšmingai sumažinti savo priklausomybę nuo Kinijos?

Šios analitinės publikacijos tikslas: išsamiai apžvelgti, kas yra retųjų žemių elementai, ir paaiškinti, kaip jie tapo strateginiu, nuo aukštųjų technologijų neatsiejamu turtu. Be to, pateikiama Kinijos atvejo analizė, padėsianti suprasti, kaip ir kokių strategijų vedama šalis pasiekė dominuojančią poziciją ir kokia yra viso to kaina. Galiausiai tyrime apžvelgiama pastarojo meto JAV, Kanados, Japonijos, Australijos ir ES pažanga RŽE srityje ir įvertinamos tiekimo grandinių saugumo, technologinio vystymosi ir diversifikavimo strategijos gyvybiškai svarbiai, giliai įsišaknijusiai problemai – kaip reikšmingai sumažinti priklausomybę nuo Kinijos – spręsti. Pabaigoje pateikiamas bendras situacijos Vakaruose vertinimas ir ateities perspektyvos RŽE pramonėje.

# I. Retųjų žemių elementai: (ne)reti, bet gyvybiškai svarbūs?

## Retųjų žemių elementai – kas tai?

Retųjų žemių elementų atradimas siejamas su 1789 metais, kai Švedijos Iterbio (Ytterby) miestelyje, tyrinédamas vietinę kasyklą, švedų leitenantas Arhenius (Carl Axel Arrhenius) rado „kietą juodą akmenį“. Kiek vėliau jis buvo perduotas chemijos profesoriui J. Gadolinui (Johan Gadolin). Šis nesugebėjo identifikuoti medžiagų ir pavadino atradimą „retąja žeme“. Laikui bégant ir sėkmingai tęsiant tyrinėjimus išskirtos naujos medžiagos buvo **pavadintos** miestelio garbei (elementai itris, erbis, terbis, iterbis). Nuo atradimo XVI-II a. pabaigoje visa elementų grupė buvo identifikuota ir suklasifikuota jau XX amžiuje.

Retųjų žemių elementai<sup>1</sup> yra 17-os metalų<sup>2</sup>, kurie yra itin svarbūs ir neatsiejami nuo kiekvieno žmogaus gyvenimą palietusio technologinio proveržio, prasidėjusio nuo pirmųjų televizorių ir nusitęsusio iki elektromobilių ir kitų aukštųjų technologijų pramonės produktų, grupė. Į elementų grupę įeina penkiolika periodinėje lentelėje išskirtų lantanoidų, kuriuos sieja panaši atominė sudėtis ir fizinė bei cheminė būsenos. Be to, prie retųjų žemių elementų paprastai priskiriami ir šiai grupei nepriklausantys skandis ir itris, pasižymintys panašiomis cheminėmis ir fizikinėmis savybėmis. Retųjų žemių elementų grupė paprastai skirstoma į dvi pagrindines dalis: lengvieji retųjų žemių elementai (LRŽE) ir sunkieji retųjų žemių elementai (SRŽE). Lengvieji elementai, tokie kaip lantanas,

ceris ir neodimis, aptinkami dažniau, o sunkieji elementai, įskaitant tokius kaip disprozis, terbis ir iterbis, yra retesni, jų išgavimas – sudėtingesnis. Nepaisant ankstyvo atradimo, RŽE svarba išryškėjo tik po Antrojo pasaulinio karo, kai į žmonių buitį atkeliavo technologijos, tokios kaip televizoriai. Nuo tada RŽE reikšmė pradėjo augti ir jie tapo technologijų pramonės ypatingos svarbos žaliava.

## Panaudojimo būdai ir iššūkiai

Dėl unikalių cheminių ir fizikinių savybių RŽE elementų panaudojimas pramonėje – platus, apimantis įvairius sektorius ir technologines sritis. Visgi svarbiausia – tai, kad retųjų žemių elementai yra gyvybiškai svarbūs siekiant globalaus perėjimo prie žaliosios energijos tikslų<sup>3</sup>, taip pat jie **leidžia** gaminti technologiškai efektyvesnius ir tvaresnius elektronikos produktus. RŽE neabejotinai yra technologinio progreso centre. Duchna ir Cislík **teigimu**, „galima prognozuoti, kad kartu su progresu visose inžinerijos srityse retosios žemės vaidins esminį vaidmenį“, pridurdami, kad elementai leis pasiekti „naujus proveržius, našumą, miniaturizaciją, greitį ir tvarumą“. RŽE plačiai naudojami elektromobilių, atsinaujinančiųjų išteklių energijos, aviacijos pramonėje. Pagrindinės RŽE naudojimo **sritys**: katalizatorių gamyba (74 proc.), keramikos ir stiklo pramonė (10 proc.), metalurgija ir lydiniai (6 proc.), šveitimo procesai (4 proc.), kita (6 proc.).

1 Dažnai galima sutikti panašių sąvokų, tarp kurių yra subtilus **skirtumas**. Priešingai nei retieji elementai, retieji mineralai – uolienose randami natūralūs dariniai su retaisiais elementais. O retieji metalai – tai tokios medžiagos kaip kobaltas, cirkonis, galis, litis.

2 Grupę sudaro šie elementai: lantanas (*Lanthanum*), ceris (*Cerium*), praseodimis (*Praseodymium*), neodimis (*Neodymium*), prometis (*Promethium*), samaris (*Samarium*), europis (*Europium*), gadolinis (*Gadolinium*), terbis (*Terbium*), disprozis (*Dysprosium*), holmis (*Holmium*), erbis (*Erbium*), tulis (*Thulium*), iterbis (*Ytterbium*), liutecis (*Lutetium*), skandis (*Scandium*), itris (*Yttrium*).

3 Pavyzdžiui, neodimis, disprozis ir praseodimis naudojami gaminant galingus karščiui atsparius magnetus, skirtus elektromobilių varikliams ir vėjo turbinų generatoriams. Ceris ir lantanas naudojami katalizatoriuose, kurie padeda mažinti transporto priemonių išmetamų teršalų kiekį, o europis ir terbis sutinkami energiją taupančiose apšvietimo sistemose ir įvairiuose ekranuose.

Magnetai	Metalo lydiniai	Fosforai	Katalizatoriai ir chemijos pramonė	Keramika ir stiklas	Kita
<ul style="list-style-type: none"> <li>• varikliai ir generatoriai</li> <li>• standieji diskai</li> <li>• gynybos pramonės produktai</li> <li>• mikrofonai ir garsiakalbiai</li> <li>• magnetinis šaldymas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NimH akumuliatoriai</li> <li>• superlydiniai</li> <li>• Al-Mg lydiniai</li> <li>• plienas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LED</li> <li>• lazeriai</li> <li>• ekranai</li> <li>• fluorescencinės lempos</li> <li>• optiniai jutikliai</li> <li>• šviesolaidinė optika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• naftos perdirbimas</li> <li>• automobilių katalizatoriai</li> <li>• dyzelino priedai</li> <li>• vandens valymo įrenginiai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poliravimo priemonės</li> <li>• UV atsparus stiklas</li> <li>• terminis stiklas</li> <li>• kondensatoriai</li> <li>• ugniai atsparios medžiagos</li> <li>• kuro elementai</li> <li>• superlaidininkai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trąšos</li> <li>• pigmentai</li> <li>• branduolinė energetika</li> </ul>

Pagrindiniai RŽE naudojimo atskirose kategorijose būdai ir produktai bei pramonės sektoriai

Šaltinis: [EURARE](#)

Nūdienos kontekste ypač svarbu išryškinti retųjų žemių elementų ryšį su pasauline dirbtinio intelekto (DI) karštine. Tebevykstant sparčiam [progresui](#) ir vis didėjant DI pritaikomumui skirtingose srityse, įskaitant karo pramonę, RŽE svarba yra akivaizdi ir įvairiose srityse persidengianti. Pavyzdžiui, vienas iš ryškiausių sparčios DI technologinės raidos aspektų yra didžiulis imlumas elektros energijai. Remiantis EPRI tyrimų centro [skaičiavimais](#), vienai ChatGPT užklausi reikia 10 kartų daugiau elektros energijos nei Google paieškai. Nors bendrame kontekste su DI sietina energijos paklausa vis dar sudaro sąlyginai nedidelę dalį, žvelgiant į valstybinėse institucijose, įmonėse ir buityje sparčiai diegiamus DI sprendimus galima teigti, kad elektros vartojimas neabejotinai augs. Visa tai reikia vertinti kartu su ambicingais perėjimo prie žaliosios energijos planais. Tęsiant technologinį progresą DI srityje ir stengiantis neatsilikti nuo užsibrėžtų klimato kaitos stabdymo tikslų, stabilus, augančius poreikius patenkinantis RŽE tiekimas yra kritiškai svarbus, o didelė elementų svarba neabejotinai išryškina reikšmingus iššūkius.

Platesniame ypatingos svarbos medžiagų kontekste retųjų žemių elementai sudaro santykinai nedidelę aukštųjų technologijų pramonei reikalingų žaliavų procentinę dalį. Tarp kitų strateginę svarbą turinčių ir konkurencinę trintį tarp šalių didinančių žaliavų yra ir tokios medžiagos kaip litis, kobaltas, grafitas, magnis. Vis dėlto retųjų žemių keliamas iššūkis yra kompleksiškas, dvilypis:

a) Pasaulis, ypač aukštųjų technologijų pramonę vystantys Vakarai, yra beveik visiškai priklausomas nuo šių elementų importo iš Kinijos. Pastaroji šiuo metu [kontroliuoja](#) daugiau, nei 80 proc. pasaulinio RŽE tiekimo, o tai kelia geopolitinį su-

sirūpinimą dėl tiekimo grandinės patikimumo ir saugumo. Dėl šios priklausomybės Vakarų šalys, įskaitant JAV, ES ir Japoniją, tiekimo grandinėse susiduria su rizika jų energetiniam saugumui ir aukštųjų technologijų pramonei.

b) Vakarų šalių technologinis atsilikimas nuo Kinijos retųjų žemių elementų gavybos ir apdorojimo pramonėje yra ryškus. Net ir šalys, kuriose RŽE išteklių yra reikšmingi, neturi galimybių išgauti juos pramoniniu mastu, kuris būtų ekonomiškai tvarus ir tenkinantis poreikius.

Priešingai, nei rodo pavadinimas, šių elementų retumas nėra pagrindinė problema, kuri būtų lėmusi tiekimo koncentraciją Kinijoje. Priešingai, Žemėje jų gausu. Problematškumas slypi elementų išgavimo proceso sudėtingume ir ekonomiškumu. Elementų oksidai randami mažomis koncentracijomis; gavybos poveikis gamtai taip pat yra itin reikšmingas, ypač jei išgaunama tradiciniu gavybos būdu. Iki šiol aptikti RŽE klodai nėra koncentruoti ir masyvūs; tai (ypač neturint išvystytų technologinių sprendimų) turi įtakos ir gavybos kaštams – jie paprastai yra itin dideli. Šie elementai dažnai pasiskirstę nedidelėmis koncentracijomis kitų mineralų sudėtyje, todėl jų atskyrimas yra techniškai sudėtingas, o ekonomiškai tvari gavyba reikalauja sudėtingų specializuotų kasybos ir apdorojimo metodų. Procesai ne tik sudėtingi technologiškai, bet ir kelia rimtų aplinkosauginių iššūkių, kaip matoma iš anksčiau Kinijos eksploatuotų telkinių, kuriuose aplinkos užterštumo lygis yra kritiškai aukštas. Nkuna et al. [teigimu](#), „esama įrodymų, kad konvencinė žemos kokybės rūdų gavyba sukelia daugiau aplinkosauginių problemų, nei pati [išgaunamos rūdos] vertė.“ Būtent aplinkosaugos veiksnys lemia, kad dėl ekologinių sumetimų apdorojimas/sodrinimas dažnai nukreipiamas į šalis, kuriose aplinkosaugos standartai yra

žemesni, pavyzdžiui, Kiniją ar Pietryčių Azijos valstybes. Kinija sugebėjo užsitikrinti dominavimą pasaulyje rinkoje ne tik dėl didelių retųjų žemių elementų išteklių, bet ir dėl menkesnių aplinkosaugos standartų (arba jų nebuvimo), leidusių šiuos elementus išgauti ir apdoroti pigiau. Šalys, siekiančios sumažinti priklausomybę nuo Kinijos, turi spręsti ne tik ekonominius, bet ir [ekologinius iššūkius](#):

- **Toksiškų atliekų išsiskyrimas.** Kiekviena retųjų žemių elemento tona vidutiniškai išskiria 13 kg dulkių, 10–12 tūkst. m<sup>3</sup> išmetamųjų dujų, 75 m<sup>3</sup> nuotekų ir 1 t radioaktyviųjų nuosėdų.
- **Rizika požeminiams vandenims.** Vanduo iš kasyklų teritorijose slūgsančių didžiulių užterštų baseinų gali nutekėti į požeminius vandenis, jei šie baseinai nėra tinkamai prižiūrimi ir atnaujinami. Tai ypač aktualu paprastesnėms atvirojo tipo kasykloms besivystančiose šalyse.
- **Radioaktyvioji tarša.** Išgaunamuose elementuose dažnai yra radioaktyviųjų medžiagų torio ir urano, tad jų gavyba pavojingesnė ir sudėtingesnė, ypač, jei siekiama reikšmingai sumažinti neigiamą poveikį aplinkai.
- **Darbo sauga ir poveikis aplinkinėms gyvenvietėms.** Tradicinėse kasyklose, pavyzdžiui, Pietryčių Azijoje, griežtų saugos standartų nesilaikymas kelia didelį pavojų darbininkų sveikatai dėl toksiškų ir radioaktyviųjų cheminių medžiagų. Nesaugūs kasybos darbai taip pat turi ilgalaikių pasekmių aplinkiniams gyventojams, pavyzdžiui, dėl vėjo nešiojamų radioaktyviųjų dalelių. Didelis poveikis juntamas ir dirvožemyje – ūkinė veikla apylinkėse sunkiai įmanoma.

Ryškančių varžybų tarp demokratijų ir autokratijų kontekste, siekiant užtikrinti tolesnę aukštųjų technologijų plėtrą ir konkurencingumą, RŽE yra rimtas iššūkis Vakarų ekonominiam saugumui. Didžiulė priklausomybė nuo tiekimo iš Kinijos, eksporto kvotų ir ribojimų (neretai politiškai angažuotų) taikymo precedentai yra paskatinti kelių priežasčių. Visų pirma Kinijos ekonominė prievarta ir jos taikymas geopolitiniais tikslais kelia rimtą pavojų dėl tiekimo grandinių iš Kinijos stabilumo ir sugebėjimo patenkinti didėjančius aukštųjų technologijų poreikius. Įsiplieskiant Vakarų prekybiniam karams su Kinija, RŽE gali tapti stipria Pekino derybų su Vakarais korta. Antra, Kinijos įtaka RŽE rinkai ir siekis tapti pasauline technologijų lydere gali lemti strateginę prienamumą prie elementų kontrolę siekiant išlaikyti ir dar labiau įtvirtinti Kinijos pranašumus, sumenkinti Vakarų galimybes kurti inovacijas ir taip sumažinti Vakarų technologinį potencialą.

# II. Kinijos iškilimas. Kaip Kinija sukūrė pasaulinę RŽE imperiją

## Ankstyvas spurtas

Retųjų žemių elementų rinka pradėjo formuotis XX a. pradžioje, tačiau ypatingą reikšmę įgijo tik po Antrojo pasaulinio karo. Šiuo laikotarpiu prasidėjo spartus technologinis progresas, kurio pagrindą sudarė elektronikos, radarų, televizorių ir kitų prietaisų gamyba. Kinija, panašiai kaip ir JAV, į retųjų žemių sektorių įsitraukė ganėtinai anksti – XX a. šeštajame dešimtmetyje, o ypatingą dėmesį jam ėmė skirti nuo devintojo dešimtmečio. Kinijos reformų iniciatorius Deng Siaopingas (Deng Xiaoping) pradėjo ekonomines reformas, kurios skatino pramonės ir technologijų plėtrą, išryškinusią strateginę RŽE svarbą tiek trumpuoju, tiek ilguoju laikotarpiu. Nuo to laiko Kinija palaipsniui vystė retųjų žemių elementų gavybos ir perdirbimo pramonės infrastruktūrą. 1992 m. Siaopingas ištarė žymiąją frazę: „Artimieji Rytai turi naftos, o mes – retųjų žemių“<sup>4</sup>. Ši citata puikiai perteikia ilgalaikį strateginį Kinijos mąstymą apie retųjų žemių vaidmenį ateities technologijose, atsispindėjusį formuojant šalies politiką, ypač dešimtajame dešimtmetyje, kai Kinija ėmė intensyviai investuoti į šio sektoriaus modernizavimą – RŽE išteklių gavybą, susijusią infrastruktūrą ir technologijas, o tai lėmė didelių telkinių modernizavimą, efektyvumą ir išaugusį gavybos mastą, pvz., Bajan Obo kasykloje<sup>5</sup>, turinčioje vieną didžiausių pasaulyje RŽE rezervų. Reikšmingos įtakos turėjo ir tai, kad Kinijos spurtas retųjų žemių srityje sutapo su Vakaruose griežtėjančiais aplinkosaugos reikalavimais, dėl kurių RŽE gavyba ir apdorojimas susidūrė su naujomis kliūtimis ir tapo ekonomiškai nepalankus šiose šalyse. Pavyzdžiui, JAV 2002 m. buvo uždaryta pagrindinė elementų tiekėja – kasykla Mountain Pass<sup>6</sup>. Visa tai kartu su Kinijos reformomis ir atsivėrimu pa-

sauliui bei pigia darbo jėga vedė tiesiai į Pekino dominavimą pasaulinėje retųjų žemių elementų rinkoje.

Kinija savo, kaip dominuojančios veikėjos retųjų žemių gavybos ir apdorojimo srityse, poziciją **įtvirtino** dėl ankstyvo įžengimo į šią pramonės sritį, ilgalaikio centrinės valdžios planavimo ir tyrimams ir plėtrai reikalingų išteklių užtikrinimo. O pigi darbo jėga, neefektyvūs ir skylėti aplinkosaugos standartai ir nepažabojama nelegali kasyba ir prekyba lėmė kainas, su kuriomis konkuruoti Vakarų šalys neturėjo galimybių. Šiuo metu Kinija – neabejotina RŽE gavybos lyderė, tenkinanti apie 80 proc. globalios pasiūlos. Šis dominavimas dar ryškesnis sunkiųjų retųjų žemių elementų gavyboje, nes jų išgavimas ir apdorojimas – sudėtingesnis, tad alternatyvų surasti dar sunkiau. Be žaliavų gavybos, Kinija taip pat beveik visiškai monopolizavo RŽE perdirbimą ir išgryninimą. Vien 2022 m. ji **pagamino** apie 140 tūkst. tonų retųjų žemių oksidų ir gerokai aplenkė kitas dideles gamintojas, tokias kaip JAV ir Australija. Kinijos dominavimas ir kainų kontrolė neapsiriboja vien išteklių turėjimu. Per pastaruosius du dešimtmečius ji aktyviai **vykdė** eksporto politiką, nustatydama kvotas ir apribojimus. Pavyzdžiui, 2010 m. Kinija smarkiai apribojo RŽE eksportą į Japoniją, o tai sukėlė kainų šuolį tarptautinėje rinkoje. Šia politika Kinija siekia stiprinti savo geopolitinę įtaką vis labiau kontroliuodama pasaulinę RŽE pasiūlą ir kainas. Dabar jau daug kalbama apie Kinijos ekonominius svetus ir ekonominės prievartos naudojimą geopolitiniams tikslams, bet, kaip parodė Lietuvos atvejis, Kinijos geopolitinė įtaka RŽE srityje išryškėjo dar anksčiau. 2010 m. kilus teritoriniam konfliktui su Japonija, Kinija, iki 80 proc. sumažinusi RŽE eksportą, sukėlė pasaulinį kainų šuolį. Pasak

4 中东有石油，中国有稀土。

5 Šie didžiuliai RŽE rezervai, esantys Vidinės Mongolijos regione, atrasti 1935 m., o pradėti eksploatuoti 1957 m. Manoma, kad šis telkinys sudaro 80 proc. viso Kinijos retųjų žemių rezervų. Jame randama net 15 retųjų žemių elementų. Išgauti elementai gabenami į už 150 kilometrų esantį miestą Baotou – Kinijos retųjų žemių sostinę.

6 Ši kasykla buvo vienas pagrindinių RŽE šaltinių XX a. septintajame ir aštuntajame dešimtmėčiuose.



A. King ir S. Armstrong, [įsigaliojus](#) Kinijos ribojimams, cerio kaina pasaulinėje rinkoje tais metais pakilo nuo 4,7 USD/kg iki 36 USD/kg.

## Centrinės valdžios kontrolė

Neabejotinai svarbus veiksnys, lėmęs Kinijos įsitvirtinimą retųjų žemių elementų srityje, yra centrinės valdžios kontrolė ir politinių gairių kūrimas, skatinęs sektoriaus plėtrą. Jau XX a. dešimtajame dešimtmetyje Kinijos valdžia įvardijo retąsias žemes kaip „saugomus ir strateginius elementus“. Valstybinė apsauga reišė, kad užsienio kapitalo įmonės be leidimo negali užsiimti jų gavyba ir apdorojimu. Nuo 2010 metų Kinija dar aktyviau vystė RŽE sektorių ir tobulino teisinę bazę. Didelis dėmesys buvo skiriamas nelegalių kasyklų ir RŽE kontrabandos šalyje pažabojimui. Be to, buvo nustatyti eksporto apribojimai, kvotos ir tarifai tiek uolienoms, tiek pagamintiems produktams. Kinija taip pat pradėjo kaupti strategines retųjų žemių elementų atsargas, siekdama apsaugoti nuo rinkos svyravimų, geopolitinių neramumų ir užsitikrinti kontrolę pasaulinėje rinkoje. Šis viršūnėse formuojamas požiūris leido jai išlaikyti konkurencinį pranašumą ir daryti įtaką RŽE pasiūlai ir kainoms pasaulinėje rinkoje. Be to, Kinijos valstybinės įmonės buvo ypač skatinamos gausiai investuoti į mokslinius tyrimus ir technologijų plėtrą, siekiant gerinti išgavimo technologijas ir didinti gamybos efektyvumą. Valdžios intervencijos ir nuolatinis išteklių užtikrinimas lėmė technologinio pranašumo prieš kitus potencialius varžovus įgijimą. Kaip teigia Leng et al., 1950–2018 metų laikotarpiu Kinija įregistravo daugiau kaip 25 tūkst. retųjų žemių patentų ir reikšmingai pralenkė JAV (10 tūkst.). Be to, nepaisant primitivių ir neekologiškų metodų taikymo ankstyvajame sektoriaus augimo etape, Kinija sukūrė reikšmingų modernių technologinių sprendimų, pavyzdžiui, tirpiklio ekstrahavimo procesą<sup>7</sup>, kuris su kitomis inovatyviomis technologijomis [patenka](#) į draudžiamų eksportuoti technologijų sąrašą. Padaryta pažangos ir kitose srityse, [apimančiose](#) žaliosios gavybos praktikas, nuotekų valymo stotis, kurios leidžia Kinijai spręsti aplinkos degradacijos, susijusios su tradicine RŽE gavyba, problemas.

Greita sektoriaus plėtra ir augimas neapsiėjo be struktūrinių problemų, tokių kaip perteklinės ir daž-

nai nelegalios gavybos, apdorojimo atsiradimas. Iki tol kova su nelegaliomis kasyklomis buvo sėkminga tik iš dalies, o tai lėmė neefektyvų turimų išteklių valdymą, savo ruožtu pakeitusį Pekino požiūrį. Nuo 2010 m. [pradėta](#) vykdyti itin aktyvi sektoriaus konsolidacija: neskaitant griežtos politikos dėl nelegalių kasyklų, oficialių kasyklų skaičius buvo sumažintas nuo 123 iki mažiau nei 10-ies, o apdorojimo įmonių – nuo 73 iki 10. Valstybės Taryba sektoriaus reformas [tęsė](#) 2011 ir 2012 m. 2016-aisiais Pramonės ir informacinių technologijų ministerija paskelbė Retųjų žemių pramonės vystymosi planą (2016–2020), kuriame buvo numatytas dar didesnis konsolidavimas: Kinijoje iškilo „didžiojo šešeto“ įmonių grupės, kurios absorbavo ne tik visas gavybos, bet ir apdorojimo įmones šalyje. Ši konsolidacija sustiprino Pekino kontrolę vietinėje rinkoje, be to, padidino jo įtaką pasaulinėse RŽE tiekimo grandinėse ir suteikė dar daugiau galimybių šiuos išteklius naudoti geopolitinei įtakai stiprinti. 2021 m., tęsiant konsolidavimą, iškilo du megakonglomeratai – Northern Rare Earth Group ir China Rare Earth Group (pastarasis atsirado sujungus tris iš šešių „didžiojo šešeto“ bendrovių).

## Aplinkosauga palauks...

Ankstyvą dominavimą RŽE sektoriuje Kinija pasiekė daugiausia ignoruodama aplinkosaugos normas. Toks jos elgesys sutapo su ekologijos standartų griežtėjimu Vakarų pasaulyje. Tai tapo reikšmingu pranašumu ir leido Kinijai elementus išgauti greitai ir pigiai. Si Dzinpingo išstartas ir Kinijos komunistų partijos aktyviai išpopuliarintas politinis šūkis „skaidrūs vandenys ir žali kalnai yra tokie pat vertingi kaip aukso ir sidabro kalnai“<sup>8</sup> taikliai atspindi tik pastaruoju metu pasikeitusį požiūrį į aplinkosaugines problemas. Dabar aplinkos apsaugai skiriama daug dėmesio, ne išimtis ir retųjų žemių elementų pramonė. Visgi dešimtmečius trukęs nuolatinis niokojimas gamtai padarė didžiulę žalą. Ilgą laiką dominavusi menkai kontroliuojama kasyba (ypač atviruoju būdu) sukėlė ilgalaikių padarinių. Pavyzdžiui, RŽE gavyba Dziangsi provincijoje lėmė didžiulį užterštumą. Kaip situaciją [apibūdina](#) M. Standaert, buvusių kasyklų plotai dabar nusėti betoninių išplovimo duobių ir plastikų išklotų nuotekų baseinų, kurie ne tik teršia dirvožemį, bet ir kelia pavojų aplinkinių gyventojų sveikatai. Tik dalis nuotekų tvenkinių uždengti, o kiti palikti atviri sąly-

7 Tai – pažangus metodas, naudojamas retųjų žemių elementams išskirti iš kitų mineralų, leidžiantis padidinti gavybos efektyvumą ir, svarbiausia, sumažinti atliekų kiekį. Šios technologijos įtraukimas į draudimo eksportuoti sąrašą yra logiškas, nes Kinija siekia žūtbut išsaugoti savo pranašumą pasaulyje.

8 Originali frazė: 綠水青山就是金山銀山.



čiui su gamta, be to, neretai juose yra fizinių barjero pažeidimų. Kaip teigiama Oksfordo energetikos studijų instituto [studijoje](#), Kinijosšiaurėje esančiame Bajan Obo komplekse gavybos metu į aplinką buvo išleidžiamas vanduo, kuriame, be didelės teršalų koncentracijos, taip pat buvo 5 proc. radioaktyviojo elemento torio. Teršalai lengvai patenka į aplinką dėl netinkamų apsauginių barjerų. Nenuostabu, kad ekstremalios sąlygos smarkiai paveikė ir darbo saugą – sveikatos problemas ypač jautė mažesnių, nelegalių kasyklų, kuriose vyravo fizinis darbas, o ne techniniai sprendimai, darbininkai. Kaip skelbiama Dai et al. atliktame [tyrime](#), netoliese esančiame Baotou mieste vietinių gyventojų plaukuose buvo rasta didelė toksiškų elementų koncentracija. Geografiškai didesnis užterštumas fiksuojamas pietinėje Kinijos dalyje, kurioje, palyginti su šiaure, skyrėsi gavybos būdas – elementai buvo išgaunami iš molio. Kadangi išgaunami kiekiai buvo nedideli, [susidarė](#) dideli kasybos plotai, o jos generuojami teršalai lengvai patekdavo į dirvožemį ir aplinkines upes. Nuo 2011 m. pradėta aktyviai kovoti su nelegaliomis kasyklomis, o 2016 m. patvirtintos svarbios nuostatos dėl poveikio gamtai mažinimo. Nors šiuo metu pagrindinis dėmesys [skiriamas](#) nuotekų valymo įrenginiams ir tokioms iniciatyvoms kaip plotų įželdinimas, ilgalaikių aplinkosaugos iššūkių išlieka. Kinija susiduria su tarptautiniu ir visuomenės spaudimu mažinti savo RŽE sektoriaus ekologinį pėdsaką, tačiau artimiausiu metu aplinkosauga vis dar gali likti antrame plane, nes Pekinas siekia išlaikyti dominuojančią poziciją pasaulinėje rinkoje (nors verta pripažinti, kad progresas aplinkosaugos srityje – ryškus).

## Dominavimo išsaugojimas per kontrolę

Pastaraisiais metais retųjų žemių sektoriuje būta ir reikšmingesnių teisinių pokyčių, turinčių poveikį už šalies ribų. 2023 m. gruodį patvirtintas [dokumentas](#) „Kinijos eksporto reguliavimo ir draudimo technologijų sąrašas“, kuriame nurodoma, kad:

- nustatomi retųjų žemių gavybos, gryninimo technologijų eksporto ribojimai, išskyrus specialiai pažymėtas technologijas;
- retųjų žemių išgavimo technologijoms ir formavimo procesams taikoma griežta eksporto kontrolė;
- retųjų žemių modifikavimo ir adityviųjų technologijų eksportas yra griežtai kontroliuojamas;
- įmonėms, visapusiškai naudojančioms retųjų žemių išteklius, draudžiama gamyboje naudoti neapdorotus retųjų žemių mineralus.

2024 m. birželį Kinijos Valstybės Taryba patvirtino naujas [gaires](#), reguliuojančias retųjų žemių pramonę. Gairėse, be kita ko, akcentuojama, kad:

- retųjų žemių išteklių yra valstybės nuosavybė;
- retųjų žemių sektoriaus plėtra rūpinasi Nacionalinio planavimo kontrolės tarnyba;
- aktyviai skatinamas pažangiausių technologijų naudojimas retųjų žemių sektoriuje;
- išgauti ir apdirbti retąsias žemes gali tik valdžios patvirtintos bendrovės;
- nustatomi išgavimo ir apdorojimo kiekio limitai;
- didinamas retųjų žemių produktų atsekamumas ir importo bei eksporto kontrolė.

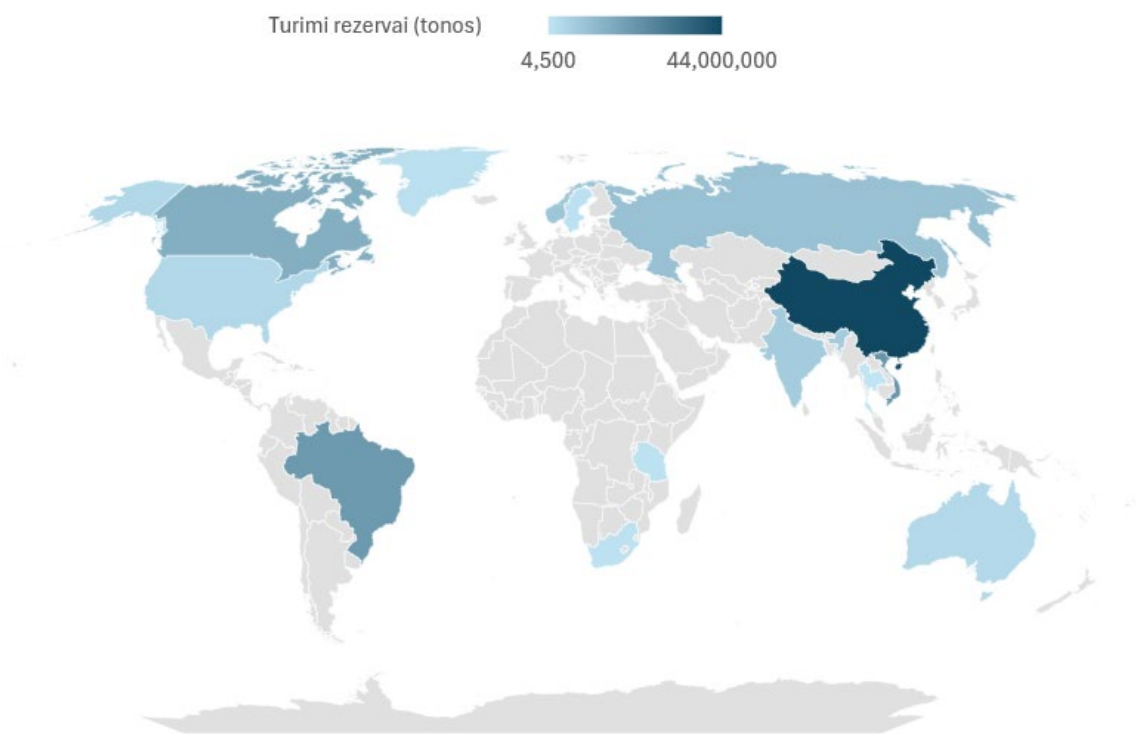
Didėjant paklausai ir geopolitinėms trintims Kinija aktyviai ieško naujų RŽE telkinių. Šių metų liepą Kinijos geologai pranešė Bajan Obo telkinyje radę du naujus mineralus, kuriuose, kaip [teigia](#) Kinijos mokslų akademijos geologas Li Sianhua (Li Xianhua), „yra vertingų elementų, turinčių didelę praktinę reikšmę tokiose srityse kaip naujosios medžiagos, naujoji energija, informacinės technologijos, aeronautika, nacionalinis saugumas ir karo pramonė, tad [šis atradimas] labai svarbus šalies ekonominei ir socialinei plėtrai“.

# III. Sprendimų beieškant. Vakarų strategijos dėl retųjų žemių elementų

Šiuo metu Vakarų pasaulis susiduria su viena didžiausių tiekimo grandinės grėsmių, susijusių su strateginiais elementais. Vakarų šalių vyriausybės ir įvairios tarptautinės organizacijos pripažino strateginę RŽE svarbą, klasifikuodamos jas kaip ypatingos svarbos žaliavas, neatsiejamas nuo ekonominio ir nacionalinio saugumo. JAV energetikos departamentas [apibūdina](#) RŽE kaip „esmines medžiagas dideliame technologijų spektre, kurios yra reikšmingos nacionaliniam saugumui, energetikos infrastruktūrai,

medicinai ir plataus vartojimo produktams“. Toks įvertinimas ir, dar svarbiau, problemos dėl didžiulės priklausomybės nuo Kinijos pripažinimas paskatino investicijų į alternatyvių RŽE šaltinių paieškas, kasybos ir perdirbimo technologijas už Kinijos ribų augimą. Kaip teigiama 2024 m. Tarptautinės energetikos agentūros (angl. *International Energy Agency*, IEA) parengtoje Pasaulio ypatingos svarbos mineralų apžvalgos (angl. *Global Critical Minerals Outlook*) [ataskaitoje](#), tiekimo grandinių diversifikavimo progresas

Retųjų žemės elementų rezervai (tonomis)



Powered by Bing  
© Australian Bureau of Statistics, GeoNames, Microsoft, Navinfo, Open Places, OpenStreetMap, TomTom, Zenrin

JAV ir Kanados rezervų dydis apima tiek išmatuotus, tiek numanomus kodus, todėl duomenys yra preliminarūs. Švedijoje ir Norvegijoje 2023–2024 metais paskelbti atradimai yra reikšmingi, tačiau tyrinėjimai vis dar tęsiasi, tad šių telkinių pramoninis potencialas kol kas ištirtas ne iki galo.

Šaltinis: [US Geological Survey](#), [LKAB](#), [Rare Earths Norway](#), [Australian Bureau of Statistics](#)

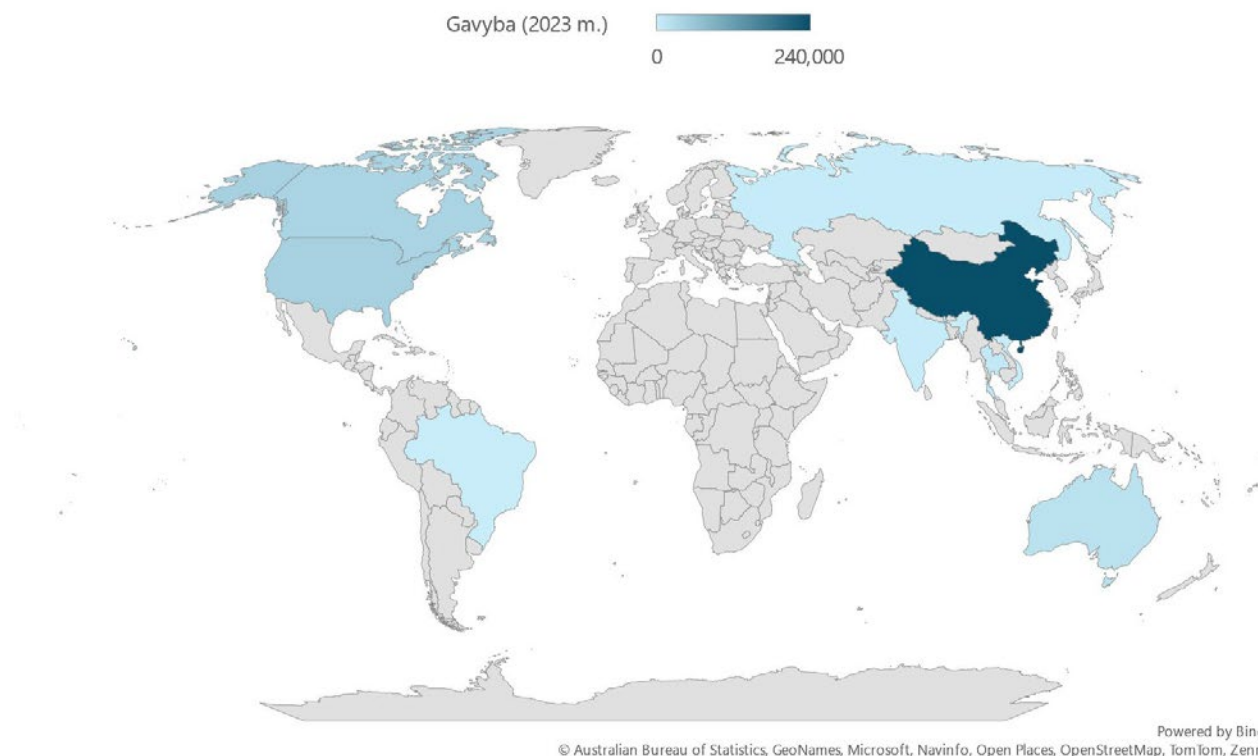
yra letas, o RŽE gavyba ir apdorojimas „tarp mažiausiai geografiškai diversifikuotų kertinių perėjimų prie [žaliosios] energijos medžiagų“. Ataskaitoje pabrėžiama, kad pagrindiniai iššūkiai yra susiję su infrastruktūros stoka ir didelių investicijų būtinybe siekiant sukurti naujus apdorojimo pajėgumus ir technologinę ekspertizę, ypač Šiaurės Amerikoje ir Europoje.

Išsivysčiusios Vakarų šalys, plėtojančios aukštųjų technologijų pramonę, turi bendrą rizikos veiksnį – priklausomybę nuo retųjų žemių importo iš Kinijos. Net ir tos šalys, kurios bent minimaliai užsiima RŽE gavyba, iki šiol beveik visos siųsdavo jas apdoroti į Kiniją. Ši priklausomybė turi ekonominių ir saugumo pasekmių, ypač augant RŽE paklausai dėl didėjančios elektrinių transporto priemonių, vėjo turbinų ir pažangiosios elektronikos gamybos. Pramonės šakos yra pažeidžiamos dėl kainų svyravimų ir tiekimo sutrikimų, galinčių sutrikdyti gamybą ir padidinti sąnaudas. Dėl to daugelyje šalių aktyviai pradėta diversifikuoti tiekimo šaltinius – ypač JAV, Japonijoje ir Australijoje, kur **dedamos pastangos** plėtoti vietinius pajėgumus. Vyriausybės ir tarptautinės organizacijos stengiasi sumažinti savo priklausomybę nuo Kinijos RŽE tiekimo, investuodamos į alternatyvius šaltinius ir skatindamos perdirbimo iniciatyvas. Pasaulinė

priklausomybė nuo Kinijos RŽE tiekimo kelia rimtų saugumo problemų. Daugelis šalių, ypač Jungtinės Valstijos ir Europos Sąjungos narės, Kinijos dominavimą **laiko** strategine grėsme. Šis nerimas pagrįstas: Kinijai kontroliuojant eksporto kvotas ir didžiausią dėmesį skiriant vidaus aprūpinimui, Vakarai negali būti ramūs dėl stabilaus tiekimo, ypač turint omenyje geopolitinius iššūkius. Tiekimo grandinės sutrikimų galimybė – ar tai būtų prekybos ginčai, aplinkosaugos taisyklės, ar geopolitinė įtampa – kelia baimę, kad Kinija gali naudoti savo kontrolę RŽE srityje kaip ekonominės ir politinės įtakos priemonę.

Kalbant apie Kinijos dominavimą RŽE srityje, galima išskirti pagrindinius pastarojo meto Vakarų sprendimus ir iniciatyvas, pavyzdžiui, tiekimo grandinių diversifikavimą, strateginių atsargų kaupimą, alternatyvių technologinių sprendimų vystymą, investicijas į retųjų žemių kasybą ir apdorojimą, bendradarbiavimą tarp bendraminčių šalių susijusių tyrimų iniciatyvose, perdirbimo technologijų kūrimą, pakaitalų paieškas. Nors Vakarų valstybes sieja bendra retųjų žemių elementų problematika, postūmiai ir plėtra šioje pramonės srityje, taip pat kiti postūmiai diversifikacijos ir pramonės atkūrimo ar plėtros link išsiskiria. Toliau pateikiamas pasirinktų valstybių vertinimas, susijęs su RŽE.

### RŽE gavyba 2023 metais (tonomis)



RŽE gavyba pasaulyje 2023 metais

Šaltinis: [US Geological Survey](#), [Australian Bureau of Statistics](#)



# Jungtinės Amerikos Valstijos

Konkurencinės kovos su Kinija kontekste JAV pripažįsta būtinybę užtikrinti stabilų apsirūpinimą retųjų žemių elementais ir kitais ypatingos svarbos mineralais tiek dėl ekonominio, tiek dėl nacionalinio saugumo. Šiame kontekste JAV teisinė bazė yra gana stipri, ji leidžia efektyviai reaguoti į kylančius iššūkius. Vienas svarbiausių teisės aktų yra [Gynybos gamybos įstatymas](#) (angl. *Defense Production Act*, DPA), suteikiantis prezidentui plačias galias užtikrinti, kad vidaus pramonės išteklių būtų prieinami nacionalinės gynybos ir vidaus saugumo reikmėms. Šis įstatymas, priimtas dar 1950 m. Korėjos karo metu, taikomas ir dabar, siekiant sustiprinti JAV RŽE gamybą ir perdirbimą. Pavyzdžiui, 2021 m. J. Bideno administracija [paskelbė](#) apie DPA taikymą finansuojant projektus, skirtus ypatingos svarbos mineralų, retųjų žemių, vidaus tiekimo grandinėms stiprinti. Be Gynybos gamybos įstatymo, Kongresas priėmė ir kitų svarbių teisės aktų, pavyzdžiui, 2020 m. [Energetikos įstatymą](#) (angl. *Energy Act of 2020*), kuriame numatomos priemonės skatinti šalies ypatingos svarbos mineralų tiekimo grandinių plėtrą. Šiuo įstatymu JAV energetikos departamentas (angl. *Department of Energy*, DOE) įgaliojamas investuoti į naujų RŽE gavybos ir perdirbimo technologijų tyrimus ir plėtrą, jame numatomas retųjų žemių elementų išgavimas perdirbant nebenaudojamus produktus. 2021 m. [Infrastruktūros investicijų ir darbo vietų įstatyme](#) (angl. *Infrastructure Investment and Jobs Act*) taip pat numatytas finansavimas kasybai ir žaliavų perdirbimui, įskaitant retųjų žemių elementus.

Siekdamos sumažinti išorinę priklausomybę nuo Kinijos, JAV ypač akcentuoja alternatyvius šaltinius ir technologijas. Vienas iš ryškiausių vietinės pramonės gaivinimo pavyzdžių yra Kalifornijoje esančios *Mountain Pass* kasyklos atgaivinimas, kurio imtasi 2017 m., kai šią kasyklą [įsigijo](#) JAV bendrovė MP Materials. Tai vienintelė veikianti retųjų žemių elementų kasykla JAV, pradėta eksploatuoti 1952 m. ir kadaise buvusi pirmaujanti RŽE tiekėja pasaulyje. Dėl sunkiai įveikiamos konkurencijos su pigia gavyba ir apdorojimu Kinijoje kasykla 2002 m. buvo uždaryta. Neskaitant kasyklos, šįkart didelis JAV valdžios dėmesys ir finansiniai išteklių lėmė pirmosios retųjų žemių apdorojimo įmonės atidarymą JAV, taigi pirmą kartą bus galima dalį išgaunamos produkcijos [apdoroti](#) pačioje šalyje, nesiunčiant į Kiniją.

JAV vyriausybė ir privatusis sektorius taip pat aktyviai investuoja į tyrimus ir plėtrą perdirbimo technolo-

gijų srityje. Pavyzdžiui, Energetikos departamento finansuojamas Ypatingos svarbos medžiagų inovacijų centras (angl. *Critical Materials Innovation Hub*, anksčiau – *Critical Materials Institute*, CMI) [vadovauja](#) pastangoms kurti ekonomiškai ir ekologiškai tvarius retųjų žemių elementų gavybos metodus. Tai apima RŽE perdirbimą iš elektroninių atliekų ir alternatyvių šaltinių paieškas, kurios galėtų [sumažinti](#) importo iš Kinijos poreikį tam tikrose technologinėse srityse. 2024 m. rugsėjį JAV gynybos departamentas [paskelbė](#) apie 4,22 mln. JAV dolerių finansavimą įmonei *Rare Earth Salts*, užsiimančiai retųjų žemių elementų, tokių kaip terbis, išgavimu perdirbant fluorescencines lemputes.

Atsižvelgdamos į geopolitines rizikas ir galimus tiekimo grandinės sutrikimus ateityje, JAV taip pat sutelkė dėmesį į strateginių atsargų ir rezervų, įskaitant retąsias žemes, didinimą. Krašto apsaugos atsargos (angl. *National Defense Stockpile*, NDS), kurias [valdo](#) Gynybos logistikos agentūra (angl. *Defense Logistics Agency*, DLA), kaupia ypatingos svarbos mineralus, laikomus svarbiais nacionaliniam saugumui. Pastaraisiais metais DLA paspartino atsargų kaupimą, siekdama užtikrinti tvirtą atsargų buferį, jei įvyktų tiekimo sutrikimų. Kaip nurodoma Kongreso tyrimų tarnybos (angl. *Congressional Research Service*, CRS) [ataskaitoje](#), iki 2023 m. pradžios NDS saugojo 912,3 mln. dolerių vertės medžiagų atsargų.

Stipri vyriausybės parama ir svarbių pramonės objektų, tokių kaip *Mountain Pass*, atgaivinimas rodo, kad JAV imasi reikšmingų veiksmų siekdama atkurti RŽE pramonę ir sumažinti priklausomybę nuo Kinijos. Tai pabrėžia nacionalinio saugumo ir technologinės nepriklausomybės svarbą.

## Kanada

JAV bando atkurti vidaus pajėgumus, o Kanada – išnaudoti savo gamtos išteklius ir pabrėžia partnerystę su kitomis šalimis svarbą siekiant sumažinti globalią priklausomybę nuo Kinijos. Kanada yra viena iš svarbiausių veikėjų pasaulinėje ypatingos svarbos mineralų tiekimo grandinėje: šalies valdžia [skelbia](#) turinti daugiau nei 15,2 mln. tonų retųjų žemių oksidų rezervą (pažymėtina, kad į šį kiekį įtrauktos tiek išmatuoto, tiek numanomo rezervo dalys). Reaguodama į pasaulines diversifikavimo nuotaikas, Kanada siekia dar labiau sustiprinti savo globalias pozicijas, tai atsispindi jos [Ypatingos svarbos mineralų strategijoje](#). Ši strategija, pristatyta 2022 m., orientuota į tvirtą kasybą, užtikrinant, kad elementų išteklių gavyba būtų vykdoma laikantis aukščiausio aplinkosaugos ir so-

cialinių standartų. Atsižvelgiant į kylančią žaliosios energijos technologijų paklausą, kuriai retųjų žemių elementai ir kiti ypatingos svarbos mineralai – gyvybiškai svarbūs, šios strategijos tikslas – ne tik patenkinti vidaus poreikius tiek kasybos, tiek apdorojimo srityse, bet ir tapti patikimu tiekėju kaip atsvara Kinijos dominavimui.

Siekdama tikslų, Kanada ypatingą dėmesį skiria globalioms partnerystėms, ypač su JAV ir ES, ir taip skatina naujų ypatingos svarbos mineralų tyrimus ir plėtrą per bendrus projektus. Šios iniciatyvos apima tiek tiesiogines investicijas į geologinę žvalgybą, tiek technologinį bendradarbiavimą, susijusį su naujais kasybos ir perdirbimo metodais. Pavyzdžiui, Kanados bendrovės **bendradarbiauja** su JAV geologijos tarnyba (angl. *US Geological Survey, USGS*) ir Europos Sąjungos institucijomis, siekdamas identifikuoti naujus retųjų žemių elementų telkinius ir kurti **tvarias** gavybos technologijas. Partnerių geologinės tarnybos taip pat **dalijasi** reikšminga informacija ir sukauptomis duomenų bazėmis siekdamas „įgalinti mašininį mokymąsi dėl ypatingos svarbos medžiagų potencialo ir kitokio pritaikomumo žemės moksluose“. Tarptautinis bendradarbiavimas vyksta per daugiašalius susitarimus, pavyzdžiui, Kanados ir ES žaliųjų ir skaitmeninių pramonės šakų partnerystę (angl. *Canada-EU Green and Digital Industries Partnership*), kurios tikslas – sustiprinti tiekimo grandines ir skatinti naujų technologijų kūrimą, reikalingą efektyvesnei mineralų gavybai ir perdirbimui. Šios **partnerystės** siekia ne tik stiprinti regioninį bendradarbiavimą, bet ir skatinti inovacijas ypatingos svarbos mineralų sektoriuje. Vis dėlto, nepaisant didžiulio Kanados potencialo ir pastarojo meto pažangos, šalis vis dar nėra ryški pramoninio masto veikėja: kaip teigia Saskačevano tyrimų tarybos retųjų žemių apdorojimo įmonė (angl. *Saskatchewan Research Council Rare Earth Processing*), kuri siekia tapti pagrindine retųjų žemių tiekėja, iki šių metų pabaigos tikimasi **pasiekti** naują pajėgumų tikslą – 40 t per mėnesį.

Nors Kanados RŽE pramonė dar tik plėtojama, didžiu liai šalies rezervai ir įsipareigojimas dėl tvarumo pozicionuoja ją kaip svarbią partnerę Vakaruose siekiant diversifikuoti ypatingos svarbos mineralų tiekimo grandines.

## Japonija

Priešingai nei JAV ir Kanada, Japonija neturi reikšmingų RŽE rezervų. Vietoje to šalis, siekdama apsaugoti savo pramonės šakas, kliaujasi inovacijomis, alternatyviomis medžiagomis ir strateginėmis

tarptautinėmis partnerystėmis. Iš ekonominio saugumo ir atsparumo ekonominei prievartai didinimo perspektyvos Japonijos atvejis – vertas dėmesio ir akcentuojantis tiekimo grandinių atsparumo išorės rizikoms užtikrinimo svarbą. Šalis, garsėjanti inovatyvumu ir technologine pažanga, negali pasigirti retųjų žemių elementų rezervais ir šiuo aspektu yra visiškai priklausoma nuo importo. Be to, Tokijas vienas pirmųjų patyrė Pekino ekonominį spaudimą ir buvo priverstas ieškoti išeičių, kaip sumažinti beveik visišką priklausomybę nuo Kinijos. 2010-ieji buvo Japonijos požiūriu į ekonominį saugumą lūžio taškas. Po Kinijos ir Japonijos laivų susidūrimo Rytų Kinijos jūroje Pekinas **sureagavo** beveik visišku retųjų žemių eksporto į Japoniją nutraukimu. Tai sukėlė šoką pasaulinei rinkai ir itin paveikė Japonijos automobilių pramonę ir kitas aukštųjų technologijų pramonės šakas, nes Japonija importavo iš Kinijos net 90 proc. visų jai reikalingų retųjų žemių elementų. Ši krizė turėjo didžiulę įtaką ir pasaulinei rinkai: dėl Pekino nustatytų ribojimų kainos **šovė** į viršų – dalis elementų pabrango iki 10 kartų.

Reaguodama Japonijos vyriausybė suformavo 100 mlrd. jenų vertės finansinių ir kitų **priemonių paketą**, kurio paskirtis:

- vystyti technologijas ir remti investicijas į įrangą, mažinančią retųjų žemių naudojimą;
- vystyti technologijas, naudojančias alternatyvias medžiagas;
- skatinti retųjų žemių perdirbimą remiant investicijomis į perdirbimo infrastruktūrą bei vystant efektyvesnes perdirbimo technologijas;
- prisidėti plėtojant retųjų žemių elementų kasyklas ir remti jų veiklą Australijoje ir kitur, tuo tikslu inicijuoti valstybei pavaldžių organizacijų teikiamas paskolų garantijas ir investicijas;
- inicijuoti retųjų žemių atsargų kaupimą siekiant išlaikyti ypatingos svarbos mineralų rezervą.

Nors Japonijos valdžios pastangos ir strateginis planavimas neatnešė visiškos nepriklausomybės nuo Kinijos, tai pademonstravo reikšmingą pažangą ir apčiuopiamus rezultatus: per dešimtmetį priklausomybė nuo tiekimo iš Kinijos **sumažėjo** nuo 90 proc. iki 58 proc.

Tokijas ir toliau aktyviai įgyvendina tiekimo grandinių diversifikavimo strategiją. Vienas pagrindinių šios strategijos elementų – investicijos į Pietryčių Azijos šalis, tokias kaip **Vietnamas**, kur Japonija bendradarbiauja su vietine valdžia ir įmonėmis, kad būtų plėtojama retųjų žemių pramonė. Be to, Japonija **remia** Pietryčių Azijos regiono šalių infrastruktūros projektus, skirtus mineralų gavybos ir perdirbimo techno-

logijoms optimizuoti. Ji taip pat sudarė ilgalaikes sutartis su kitomis šalimis, pavyzdžiui, Australija, dėl elementų tiekimo, siekdama kuo didesnio tiekimo grandinių saugumo, atsparumo ir patikimumo.

Kita neatsiejama Japonijos ekonominio saugumo skatinimo dalis – investicijos į alternatyvių medžiagų ir perdirbimo technologijų tyrimus. Pagrindinis to tikslas – mažinti retųjų žemių poreikį naudojant alternatyvias medžiagas ir kuriant pažangias perdirbimo technologijas. Japonijos pramonės gigantės [Toyota](#) ir [Hitachi](#) aktyviai dirba su pažangiaisiais technologiniais sprendimais, kurie leistų perdirbti retųjų žemių elementus iš tokių produktų kaip elektromobiliai ir elektronikos prietaisai. Tokios bendrovės kaip [Toyota](#) ir [Hitachi](#) ne tik prisidėjo mažinant priklausomybę nuo tradicinių tiekėjų, bet ir prisideda prie kitų sričių vystymo, pavyzdžiui, aplinkos apsaugos, mažinant atliekų kiekį ir skatinant žiedinės ekonomikos principus. Japonija aktyvi ir naujų vidaus šaltinių paieškose – vandenyno dugne prie Minami Torišimos salos, esančios beveik 2000 km nuo Tokijo, [aptikta](#) žuvų fosilijų, kuriose nustatytos didelės itrio, europio, terbio ir disprozio koncentracijos. Visgi jų pramoninio išgavimo iš didelio gylio vandenyno dugne perspektyva [lieka](#) labiau teorinė; taip pat lieka neatsakytas klausimas apie komercinės gavybos poveikį vandenynų ekosistemoms.

Japonijos atsakas į 2010 m. RŽE krizę parodė inovacijų ir tarptautinių partnerystės svarbą: jos padėjo didinti ypatingos svarbos tiekimo grandinių saugumą ir per dešimtmetį sumažino priklausomybę nuo Kinijos beveik perpus.

## Australija

Japonijos požiūris orientuotas į technologines inovacijas ir tiekimo grandinės atsparumą, o Australija, viena iš pasaulinių lyderių retųjų žemių išteklių srityje, sutelkė dėmesį į kasybos ir perdirbimo pajėgumų plėtrą, kad taptų pagrindine veikėja pasaulinėje RŽE rinkoje. Australija yra viena iš pasaulio lyderių ypatingos svarbos mineralų, įskaitant retųjų žemių elementus, srityje. Ši pozicija neturėtų stebinti: šalis turi reikšmingų išteklių ir ganėtinai išvystytą kasybos pramonę. Australijos [turimi](#) RŽE oksidų rezervai, kaip manoma, gali sudaryti apie 3,2 mln. tonų. Globaliame kontekste ji labiau išsiskiria tuo, kad yra viena iš nedaugelio šalių, galinčių vykdyti tiek žaliavų gavybą, tiek jų apdorojimą (visgi ši pramonės šaka vis dar nėra reikšmingai išvystyta). Dėl to šalis vaidina vis svarbesnį vaidmenį pasaulinėje rinkoje kaip viena iš pirmaujančių eksportuotojų, bet vis dar nėra iš tolo neprilygsta Kinijos pramonės mastui.

Australijoje veikia kelios globalias operacijas vykdančios įmonės, kurios yra bendros mineralų pramonės plėtros šalyje lyderės. Viena iš jų – [Lynas Rare Earths Ltd.](#), [didžiausia](#) retųjų žemių elementų gamintoja už Kinijos ribų, turinti kasyklų ir perdirbimo fabrikų užsienyje. Kita auganti veikėja – [Iluka Resources](#), aktyviai plėtojanti perdirbimo projektus, kad sustiprintų savo pozicijas retųjų žemių pramonėje. [Australian Strategic Materials](#) taip pat sparčiai [plėtoja veiklą](#), ypatingą dėmesį skirdama susijusių technologijų tobulinimui.

Australijos vyriausybė pripažįsta ypatingos svarbos medžiagų reikšmę šalies ekonominiam ir nacionaliniam saugumui ir yra inicijavusi įvairių politikos priemonių, skirtų šios pramonės srities plėtrai skatinti. 2023 m. Australija atnaujino 2023–2030 m. [Ypatingos svarbos mineralų strategiją](#) (angl. *Critical Minerals Strategy*), kurioje nustatytos prioritetingos sritys, padėsiančios didinti šalies konkurencingumą pasaulinėje rinkoje. Strategijoje akcentuojamas technologinių inovacijų skatinimas, siekiant padidinti mineralų gavybos ir perdirbimo efektyvumą, taip pat mažinti poveikį aplinkai. Joje numatyta infrastruktūros plėtra ir viešojo bei privačiojo sektorių bendradarbiavimo stiprinimas, siekiant didinti šalies pajėgumus ypatingos svarbos mineralų srityje. Australijos įmonė [Lynas Rare Earths Ltd](#) valdo [Mt. Weld](#) kasyklą, kuri 2023 m. išgavo 19 tūkst. tonų retųjų žemių oksidų. Atsižvelgdama į didėjančią paklausą, Australijos vyriausybė strategijai įgyvendinti [skyrė](#) papildomus 2 mlrd. Australijos dolerių, o iš viso jau skirta 6 mlrd. Australijos dolerių. Per pastaruosius kelerius metus pradėtos įgyvendinti įvairios finansinės skatinimo priemonės ypatingos svarbos mineralų žvalgyimo ir gavybos srityse. Pavyzdžiui, per [Ypatingos svarbos mineralų vystymo programą](#) (angl. *Critical Minerals Development Program*) trejų metų laikotarpiui vyriausybė skiria iki 50 mln. Australijos dolerių paramą susijusiems projektams.

Reaguodama į daugelio šalių nerimą dėl žaliosios technologinės pažangos tęstinumo ir stabilaus žaliavų tiekimo užtikrinimo, Australija stiprina savo pozicijas globaliose tiekimo grandinėse ir aktyviai mezza tarptautines partnerystes. Šalis užmezgė tvirtus ryšius su [JAV](#), [Japonija](#), [Kanada](#) ir [Europos Sąjunga](#), siekdama užtikrinti, kad ypatingos svarbos mineralų tiekimas būtų stabilus ir kuo atsparesnis ekonominio spaudimo priemonėms. Bendradarbiavimas apima bendrus tyrimų ir plėtros projektus, skirtus ypatingos svarbos mineralų tiekimo grandinėms stiprinti, taip pat bendradarbiavimą naujų technologijų srityje. Australija laikoma patikima partnere šiose globaliose tiekimo grandinėse ir toliau stiprina savo vaidmenį pasaulinėje ypatingos svarbos mineralų rinkoje kaip alternatyva Kinijos dominavimui.



# Europos Sąjunga

Nepaisant technologinės pažangos ir reikšmingo pradinio įdirbio žaliųjų technologijų srityje, priešingai nei pirma aptartos šalys, Europos Sąjunga (ES) negali pasigirti retųjų žemių rezervais ar stipria pramonės baze. Ji aktyviai kuria strategijas, siekdama sumažinti itin ryškia priklausomybę nuo Kinijos. Kaip [skelbia](#) Europos Taryba, Kinija tiekia 100 proc. ES reikalingų sunkiųjų retųjų žemių elementų. Rizikos, susijusios su ES apsirūpinimu įvairiomis ypatingos svarbos žaliavomis, varijuoja gana drastiškai. Naujausioje 2023 m. Europos Komisijos (EK) [studijoje](#) dėl ypatingos svarbos išteklių kartu su retųjų žemių elementais iš viso identifiukuota 51 medžiaga, laikytina ypatingos svarbos žaliava. Kinija yra pagrindinė tiekėja net 33-iose žaliavų kategorijose (iš jų septynios – gavybos stadijoje, 26-os – apdorojimo). Nepaisant to, situacija su retosiomis žemėmis – dar kritiškesnė: sunkiųjų retųjų žemių elementų (apdorojimo stadijos) tiekimo iš Kinijos priklausomybė – net 100 proc., lengvųjų elementų (apdorojimo stadijos) – 85 proc.

Europos Sąjunga gana anksti įvertino retųjų žemių svarbą ir reikšmę ateityje: 2008 m. pradėjo įgyvendinti [Žaliavų iniciatyvą](#) (angl. *Raw Materials Initiative*, RMI), kurios tikslas – užtikrinti tvarų žaliavų tiekimą ES ekonomikai. Ši iniciatyva buvo atsakas į didėjantį susirūpinimą dėl didelės Europos pramonės priklausomybės nuo žaliavų importo iš trečiųjų šalių, tokių kaip Kinija. RMI išsamiai numatomos priemonės, kaip didinti žaliavų tiekimo grandinių saugumą, stiprinti ES vidinius tiekimo šaltinius ir plėsti tarptautinį bendradarbiavimą. Šiame dokumente retosioms žemėms skiriamas didelis dėmesys ir pažymima, kad, nepaisant mažų kiekių, reikalingų gamybai, šios žaliavos yra kritiškai būtinos technologiškai pažangiems produktams, kurie tobulinami vis sparčiau. Iniciatyvoje taip pat pabrėžiama tvarios žaliavų gavybos svarba, siekiant sumažinti aplinkosauginį poveikį ir skatinti žiedinę ekonomiką.

Kartu su Žaliavų iniciatyva Europos Komisija inicijavo ypatingos svarbos žaliavų sąrašų sudarymą. Retųjų žemių elementų grupė buvo įtraukta jau pirmajame, 2011 m. publikuotame 14 [ypatingos svarbos mineralų žaliavų sąraše](#) (angl. *Critical Raw Materials List*), kuriame ypač akcentuojamas pavojus, kylantis dėl didelės tiekimo priklausomybės, didžiajai pasaulinės produkcijos daliai atkeliaujant iš Kinijos. 2020 m. Europos Komisija pristatė [Ypatingos svarbos žaliavų veiksmų planą](#) (angl. *Action Plan on Critical Raw Materials*), kuriuo siekiama mažinti ES priklausomybę nuo trečiųjų šalių, diversifikuoti tiekimą tiek iš pirminių, tiek iš antrinių šaltinių ir didinti išteklių efektyvumą bei

žiediškumą. Šiame veiksmų plane numatyta daugybė priemonių, įskaitant investicijas į žaliavų gavybą ES teritorijoje, perdirbimo ir atliekų tvarkymo technologijų plėtojimą, strateginių partnerysčių su kitomis šalimis stiprinimą. Veiksmų planu taip pat siekiama skatinti inovacijas, kurios padėtų pakeisti arba sumažinti ypatingos svarbos žaliavų naudojimą gamyboje, taip pat kurti tvarią ir atsparią tiekimo grandinę.

Nuo 2011 m. Europos Komisija periodiškai atnaujina ypatingos svarbos žaliavų sąrašus, kuriuose identifiukuojamos Europos pramonei būtinos žaliavos, ir įvertina rizikas, susijusias su jų tiekimo sutrikimais ir geopolitiniais iššūkiais. Naujausias – penktasis – sąrašas [paskelbtas](#) 2023 m., į jį įtrauktos tokios žaliavos kaip retųjų žemių elementai, kobaltas, litis ir grafitas, kurie yra esminiai gaminant elektromobilių akumuliatorius ir kitas pažangias technologijas.

Nors retųjų žemių išteklių gausa ES pasigirti negali, visgi keletas šalių, kaip antai Švedija, Danija, Suomija ir Graikija, gali įžiebtį viltį. Grenlandija taip pat laikoma [turinčia](#) itin didelių ypatingos svarbos žaliavų, tarp jų urano ir torio, klodų, tačiau vietos valdžia taiko griežtus ribojimus tiek gavybai, tiek tolesniems geologiniams tyrinėjimams. Švedija – dar viena šalis, galbūt galinti padėti ES mažinti išorines priklausomybes. *Norra Kärr* kloduose yra didelė retųjų žemių elementų koncentracija ir, kaip teigiama *Leading Edge Materials Corp* [pranešime](#) apie tai, kad bendrovė pateikė paraišką EK dėl *Norra Kärr* projekto priskyrimo strateginiams projektams, ši vieta turi potencialo užtikrinti retųjų žemių tiekimą Europai dešimtmečiams ir taip „prisidėti prie Europos tiekimo saugumo“. Naujų geologinių [atradimų](#) Švedijoje įvyko ir Kirunos regione. Norvegija šių metų birželį taip pat [paskelbė](#) apie didžiausių Europoje klodų atradimą. Visgi jei nebus tinkamų investicijų ir efektyvesnių ir greitesnių administracinių sprendimų, šių išteklių gavyba gali prasidėti dar negreitai.

Kalbant apie apdorojimo sektorių, Europos situacija mažai tesiskiria nuo JAV: anksčiau turėta įdirbio ir pranašumo šioje srityje, pavyzdžiui, prieš daugiau nei tris dešimtmečius Prancūzijoje La Rošelyje esantis apdorojimo fabrikas buvo vienas didžiausių komponentų spalvotiems televizoriams, fotoaparatams tiekėjų, kuriam taip pat nepavyko efektyviai konkuruoti su Kinija. Bendrovė *Solvay* skelbia ambicingus šio fabriko atgaivinimo planus, bet laukia ilgas kelias – praeitis metais jo tiekimas [sudarė](#) 4 tūkst. tonų (o Kinijos – 298 tūkst. tonų).

Dar viena šalis, turinti didelį potencialą retųjų žemių elementų apdorojimo srityje, yra Estija. Pastaruoju metu dėl plėtos planų dėmesio sulaukia anksčiau

buvusi mažai aptarinėjama įmonė *NPM SILMET OÜ*. Šį sovietų okupacijos laikais įkurtą retųjų žemių apdorojimo kompleksą šiuo metu valdo Kanados kapitalo bendrovė *Neo Performance Materials*. Vieną iš lyderiaujančių Europoje kompleksų [sudaro](#) retųjų metalų, retųjų žemių ir metalurgijos fabrikai. Šiuo metu [statoma](#) magnetų gamykla. Planuojama, kad ji gamybą pradės jau kitais metais. 2024 m. Australijos įmonė *Hastings Technology Metals* [pasirašė](#) susitarimo memorandumą su Estijos investicijų agentūra dėl potencialios retųjų žemių hidrometalurginės gamyklos statybos. Estijos potencialas – ištis didelis. Kaip [teigia](#) J. Go, neskaitant Kinijos, pasaulyje yra tik du pramoninio masto retųjų žemių apdorojimo fabrikai: vienas – Estijoje, kitas – Malaizijoje. Vis dėlto, kaip [pažymi](#) F. Jūris, *Neo Performance Materials* turi reikšmingą pėdsaką Kinijoje ir ne iki galo ištirtus ryšius su Pekinu, o tai gali kelti papildomų saugumo iššūkių ateityje.

Nors ES labai priklauso nuo importo, ji ima aktyviai remti ir plėtoti ambicingus projektus, kurie galėtų sustiprinti tiekimo grandinės atsparumą. Visgi prireiks laiko, kol naujai atrasti rezervai ir perdirbimo įmonės pradės reikšmingai prisidėti prie ES ekonominio saugumo ir nenutrūkstamo technologinio progreso.

---

# Išvados. Nukarūnuoti Kiniją retųjų žemių srityje – misija (kol kas) neįmanoma?

Retųjų žemių elementai yra neatsiejama šiuolaikinių technologijų ekosistemos dalis, apimanti tiek išmaniuosius telefonus, tiek elektromobilius, žaliosios energetikos sektorių ir gynybos pramonę. Jų strateginė svarba auga, o kartu didėja ir su tuo susiję geopolitiniai iššūkiai, tampantys esminiais globalios tiekimo grandinės politikos klausimais. Su retųjų žemių elementų gavyba ir tiekimu susiję iššūkiai pabrėžia tvaraus ir įvairialypio tiekimo poreikį, kad būtų patenkinta būsima paklausa ir kartu mažėtų poveikis aplinkai. Vis dėlto, nors šie elementai nėra ypač reti, jų gavybos ir apdorojimo specifika reikalauja didelių, kryptingų investicijų į nišines technologijas ir didžiausio centrinės valdžios prioriteto. Išsivysčiusiose Vakarų šalyse, taikančiose aukštus aplinkosaugos standartus, viso to įgyvendinimas – dar sudėtingesnis. Kinijos dominavimas RŽE rinkoje neturėtų stebinti. Anksti suvokta šių elementų strateginė svarba, dešimtmečius kryptingai vystytas pramonės sektorius, nenutrūkstamos investicijos į tyrimus ir nišinių technologijų plėtrą, taip pat griežta centrinės valdžios kontrolė ir konsolidacija lėmė globalią Pekino monopoliją šioje srityje. Kinija ne tik investavo į gavybos procesus, bet ir sukūrė pažangiausių perdirbimo technologijų, kurios suteikė jai milžinišką pranašumą prieš Vakarus. O Vakarų šalys, turėjusios geras startines pozicijas, nuėjo kitu keliu: paskutinius dešimtmečius vyravo trumparegiškumas, pagrįstas principais „kuo pigiau, tuo geriau“ ir „technologinį progresą palaikime privačių įmonių iniciatyvoms“.

Trumpuoju laikotarpiu Kinijos centrinės valdžios dėmesys bus sukoncentruotas į tęstinumą – baigti konsolidacijos procesus, didinti valstybinių įmonių veiklos efektyvumą ir, svarbiausia, užtikrinti stabilų retųjų žemių elementų tiekimą savo technologiniam sektoriui. Neabejotina, kad nepaisant užsienio ša-

lių pastangų didinti gavybą didžioji dalis žaliavų vis tiek bus vežamos apdoroti į Kiniją (o mastas, tikėtina, augs), nes tai – vienintelė išeitis norint atliepti vis didėjančią paklausą aukštųjų technologijų srityje. Visgi tikėtis didesnio eksporto iš Kinijos vargu ar galima dėl augančios jos pačios vidinės paklausos. Be to, dėl Vakaruose nustatomų draudimų ir kitokių suvaržymų Pekinas gali dar labiau sugriežtinti savo politiką retųjų žemių elementų srityje. Vakarai privalo suvokti, kad norint nukarūnuoti Kiniją retųjų žemių sektoriuje reikalinga ne tik finansinė ir technologinė parama, bet ir koordinuota, ilgalaikė strateginė vizija, apimanti visą tiekimo grandinę – nuo gavybos ir perdirbimo iki inovacijų kūrimo. Ši vizija taip pat turi būti grindžiama glaudžiu šalių bendraminčių tarptautiniu bendradarbiavimu. Partnerystės ir bendros investicijos į tyrimus, technologijas ir infrastruktūrą taps esminiais veiksniais, siekiant sumažinti priklausomybę nuo Kinijos ir užtikrinti tiekimo grandinių atsparumą. Pastaruoju metu jau galima įžvelgti pozityviau nutekiančių postūmių: Vakarai daug strategiškiau vertina RŽE sektorių, kuriamos ilgalaikės, finansiniais ištekliais grindžiamos strategijos, vykdomi aktyvūs geologiniai tyrimai, investuojama į technologijas, ypač susijusias su perdirbimu. Vakarų šalių RŽE pramonė, kuri buvo užsmaugta Kinijos konkurencijos, pamažu prikeliamą. Jei Vakarai atsisakys fragmentiškumo, reaktyvumo ir nuosekliai įgyvendins ilgalaikes, stabiliai finansuojamas strategijas, remiamas tarptautinio bendradarbiavimo, diversifikacija nuo Kinijos taps realia galimybe. Nors reikšmingas atsiskyrimas šiuo metu atrodo kaip gana tolima svajonė, pastaruoju metu išryškėję postūmiai rodo, kad globali RŽE rinkos struktūra ateityje gali pasikeisti. Kartu su inovacijomis ir technologijų pažanga ši transformacija gali būti pasiekta per ateinančius dešimtmečius.



Rizikos mažinimo diskusijose Vakaruose RŽE vaidina neabejotinai reikšmingą vaidmenį. Kinijai vis dar dominuojant tiek gavybos, tiek perdirbimo srityse, staigus atsisiejimas sunkiai įmanomas dėl alternatyvų trūkumo. Visgi tai nereiškia, kad Kinija gali bet kada sugriauti Vakarų pramonę. Pekinas taip pat yra savotiškai apribotas: nepaisant Kinijos ekonominės prievartos pavyzdžių, kraštutinumų, ypač susijusių su RŽE tiekimu, bus vengiama. Didžiulio šoko RŽE srityje sukėlimas, ko gero, lemtų stiprų postūmį kuriant savo pramonę Vakaruose, o tai Kinijai nenaudinga ir sukeltų jos pačios pramonės krizę. Kinijai priimtinesnis dominuojančios pozicijos išlaikymas ir, kai prireiktų, strategiškai nedidelis RŽE naudojimas kaip spaudimo priemonės. Tad šioje situacijoje tiek Vakarų, tiek Kinijos rankos yra supančiotos. Turint omenyje aktyvius veiksmus atgaivinant ir (ar) plėtojant RŽE pramo-

nę, galima teigti, kad Vakarai šiuo metu aktyviai juda rizikos, susijusios su RŽE, mažinimo linkme, tačiau šis procesas yra imlus laikui. Vis dėlto verta paminėti, kad Vakarai nebūtinai turės sekti Kinijos pavyzdžiu ir dešimtmečius kurti savo pramonę. Šiuo atveju raktas į greitesnį postūmį mažinant atotrūkį nuo Kinijos gali būti naujosios technologijos. Pavyzdžiui, didžiulės apimties analizės ir modeliavimo DI priemonės gali padėti reikšmingai sutaupyti laiko ir efektyviai išnaudoti turimus išteklius. Kaip teigiama 2023 m. JAV energetikos departamento [ataskaitoje](#), DI gali efektyviai analizuoti didžiules retųjų žemių elementų geologines duomenų bazines ir pateikti duomenimis grįstas įžvalgas dėl vietos, elementų koncentracijos ar, pavyzdžiui, gavybos ekonomiškumo. Visgi artimiausiu laikotarpiu Kinijos dominavimas niekur nedings, o RŽE išliks stipriu Pekino koziriu prieš Vakarus.

